

PROBE UNIT AND MANUFACTURE THEREOF

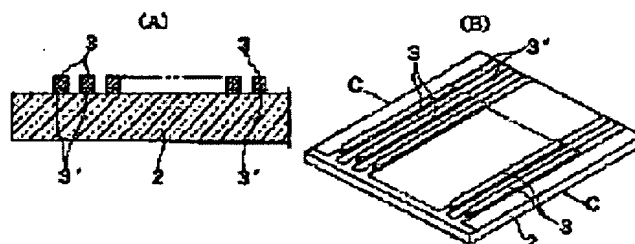
Patent number: JP8015318
Publication date: 1996-01-19
Inventor: SUZUKI NOBUSHI; others: 02
Applicant: YAMAICHI ELECTRON CO LTD; others: 02
Classification:
- international: G01R1/073; G01R31/28; H01L21/66
- european:
Application number: JP19940164701 19940623
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP8015318

PURPOSE: To obtain a probe unit provided with resilient contact pieces by projecting the end part of a lead group arranged at a fine pitch on the surface of a base board from the base board in which the lead group can be formed soundly and easily without requiring the work for bonding the lead group to the base board.

CONSTITUTION: A large number of leads 3 are grown by plating on the surface of a base board 2 and a resilient contact piece 3a is formed at one end of the lead 3 projected from one end of the base board 2. First and second base boards are then abutted each other on the end faces thereof and a large number of leads are grown by plating on the surface of the first and second base boards while traversing both base boards and being arranged side by side. Finally, the second base board is stripped and the lead terminals extending on the second base board are projected from the end part of the first base board.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-15318

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 1/073	D			
31/28				
H 0 1 L 21/66	B	7514-4M	G 0 1 R 31/ 28	K

審査請求 有 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-164701

(22)出願日 平成6年(1994)6月23日

(71)出願人 000177690

山一電機株式会社

東京都大田区中馬込3丁目28番7号

(71)出願人 594050360

九州日東精工株式会社

福岡県福岡市博多区半道橋1丁目6番46号

(71)出願人 594050371

日東公進株式会社

京都府綾部市井倉新町瓜田8番地の1

(72)発明者 鈴木 悦四

東京都大田区中馬込3丁目28番7号 山一

電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 中畑 孝

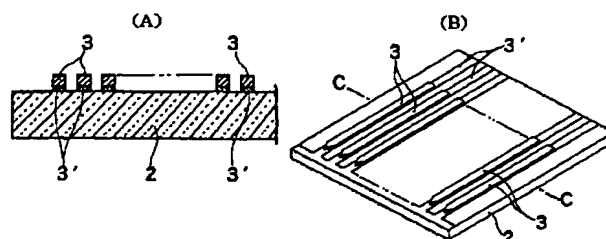
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プローブユニットとその製法

(57)【要約】

【目的】この発明はベース板2の表面に微小ピッチで並列配置したリード群の端部をベース板から突出させて弾性接片を形成したプローブユニットにおいて、リード群をベース板に接着する作業等を要せずに健全且つ容易に形成できるようにしたものである。

【構成】ベース板2の表面に並列してメッキ成長により形成された多数のリード3を有し、該メッキ成長リード3の一端を上記ベース板2の一端から突出させて弾性接片3aを形成したプローブユニット。第1ベース板と第2ベース板とを端面において突き合せ、第1、第2ベース板の表面に両ベース板を横断せる多数のリードを並列状態でメッキ成長させ、第2ベース板を剥離して第2ベース板上に延在していたリード端部を上記第1ベース板の端部から突出させるプローブユニットの製法。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベース板の表面に並列してメッキ成長により形成された多数のリードを有し、該メッキ成長リードの一端を上記ベース板の一端から突出させて弾性接片を形成したことを特徴とするプローブユニット。

【請求項 2】 第 1 ベース板と第 2 ベース板とを端面において突き合せ、第 1、第 2 ベース板の表面に両ベース板を横断せる多数のリードを並列状態でメッキ成長させ、第 2 ベース板を剥離して第 2 ベース板上に延在していたリード端部を上記第 1 ベース板の端部から突出させることを特徴とするプローブユニットの製法。

【請求項 3】 ベース板表面に多数のリードをメッキにより並列状態で成長させ、該ベース板の端部を切除して該ベース板切除部上に延在していたリード端部を残余のベース板の端部から突出させることを特徴とするプローブユニットの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は液晶パネルの検査等に使用されるプローブユニットの如き、リードを微小ピッチで並列配置し弾性接片を付有せねばならない場合に適したプローブユニットとその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶パネルを形成するガラス板端縁に並列配置される電極層は益々微小ピッチ化する傾向にあり、これら液晶パネルの検査においては、検査装置側において、これら微小ピッチの電極層に対応するピッチのプローブユニットの提供が必要となる。

【0003】 現状では上記電極層のピッチは 0.1mm 以下であり、これら液晶パネルの電極層に接触する検査側のプローブユニットのリードをフープ材から機械的に打抜加工して形成することは困難となってきた。

【0004】 従って現在はエッチング法や、マスクを通して光照射して形成された蝕刻溝に金属材料を充填するアディティブ法等を使用して微小ピッチのリード群を形成する方法が採られている。この方法を使用した最新の技術が特願平 4-297578 号及び特願平 4-38289 号である。

【0005】 この先行発明は何れもエッチング法等によって形成されたリード群をガラス板等の絶縁ベース板の表面に全巾に亘り接着剤を介して接着し、各リードの一端側を絶縁ベース板の端部から突出しこの突出部先端を上記液晶パネルの電極層との加圧接触に供すると共に、絶縁ベース板の表面に接着された各リードの基端側表面に検査装置側の IC 等のリードを重ねて接続する構成としている。

【0006】

【発明が解決しようとする問題点】 上記先行発明は絶縁ベース板にリード群の各リードピッチを正確に保ちながら接着剤で固定しなければならない。しかし接着剤の収

2

縮、特に熱収縮で、各リードピッチは変化する。これを防ぐため、圧接力を加えながら各リードを接着するが、この場合も圧接力によりリードピッチが変化する。又接着剤が毛細管現象により絶縁ベース板の端部から延出したリード部に流出して、上記の接着剤の収縮によりリード先端ピッチにバラツキが出る欠点がある。

【0007】

【問題点を解決するための手段】 この発明は上記問題点を有効に解決する構成を持ったプローブユニット及びその製法を提供するものであり、このプローブユニットはベース板表面に並列配置せるリード群がメッキ成長により形成されてベース板に固定されており、同時にこのメッキ成長により形成したリードにより上記ベース板端部から突出せる弾性接片を得ている。

【0008】 上記プローブユニットは次に述べる方法によって製造される。

【0009】 第 1 の方法は第 1 ベース板と第 2 ベース板とを端面において突き合せ、この突き合せ面は接着するか又は自由接触面とする。次でこの第 1、第 2 ベース板の表面に多数のリードを両ベース板を横断するように並列状態でメッキ成長させる。次で第 2 ベース板を第 2 ベース板上に延在していたリード端部から剥離してこのリード端部を上記第 1 ベース板の端部から突出させるようにしてプローブユニットを製造する思想を提供している。

【0010】 又第 2 の方法はベース板表面に多数のリードを並列状態でメッキ成長させ、次で該ベース板の端部を切除してベース板切除部上に延在していたリード端部を残余のベース板の端部から突出させプローブユニットを製造する思想を提供している。

【0011】 上記ベース板の表面にリード群をメッキ成長させる下地として、上記リードと同一ピッチの細長導電層を事前に印刷等により形成して置き、この各細長導電層を電極としてその表面に直接メッキ成長を促し所定厚みを有するリードを形成する。

【0012】 従ってこの場合、プローブユニットはベース板表面に密着して並列配置されたメッキ成長下地層たる多数の細長導電層を有し、この各細長導電層を下地としてメッキ成長により形成した多数のリードを有し、このメッキ成長リードによってベース板一端から突出せる弾性接片を得ている。

【0013】

【作用】 以上のように、この発明に係るプローブユニットはベース板表面にメッキ成長により形成された並列リード群を有し、このリード群により形成されたベース板より突出せる並列弾性接片群を有する。

【0014】 従ってエッチング法等により形成したリード群を準備し、これを接着剤によりベース板表面に接着する場合のような、接着剤の収縮によるピッチ変化等の問題を惹起せず、接着剤塗布や接着作業の困難性、或い

3

は接着するまでの整列を保持するタイバー等のリード間連結手段を要せず、従ってこのタイバーを爾後的に切断する困難な作業も排除できる。

【0015】又メッキ成長によりリード群を極小ピッチに高精度に形成でき、弾性接片の弾性と強度に必要な厚みも十分に確保できる。

【0016】

【実施例】図2乃至図9は本発明の第1実施例である。図2A、Bに示すように、ガラス板、合成樹脂板、セラミック板等の絶縁板から成るベース板2の表面に予定するリード3のピッチと同じピッチのストライプ状のパターンを持つ（並列配置した）細長導電層3'を形成する。

【0017】この細長導電層3'はベース板2に金属膜を成膜した後これをホットエッチングプロセスでパターニングする方法や導電ペーストを印刷する方法等の既知のプリント配線基板におけるパターン製造法の適用により容易に形成できる。

【0018】これら既知の方法で並列細長導電層3'をベース板2の表面に並列配置にして形成し、その表面に前記リード3群、及び弾性接片3a群をメッキ成長して形成するのである。

【0019】上記細長導電層3'は図2に示すように、一端延在部bにおいてはメッキによりリード3を形成した時、リード3即ちメッキ層が十分な強度で細長導電層3'と母材結合する金属（例えば銅材）が選ばれており、同他端延在部分aはメッキ形成できる金属であってなお且つ比較的弱い剥離力でメッキ成長層即ちリード3から剥離できる金属（又は剥離性の表面層を有する金属）を以て形成されている。例えばこのような剥離性を有する金属として極く薄いクロム材を銅材上に成膜する方法あるいはニッケル膜を成膜する方法が採られる。

【0020】具体例として図2に示すように、ベース板2の表面に銅材から成る細長導電層3'を並列して形成し、この細長導電層3'の一端延在部分aの表面に例えばクロム材の如き細長剥離層8を形成する。この剥離層8を形成したa部分は弾性接片3aが形成される部分である。換言するとaはリード3の弾性接片形成区域であるのに対しbはリード3の結合片形成区域である。

【0021】図3に示すように、上記図2の如くしたベース板2の表面を感光性樹脂層9（レジスト層）で覆う。例えば感光性樹脂フィルムを貼り合わせるか、又は感光性樹脂材を塗布する。

【0022】次に図4A、Bに示すように、上記感光性樹脂層9の表面に露光マスク10を重ね、光11を上方から照射することにより感光性樹脂層9を露光する。露光マスク10は図4Bに示すように、リード3と同一パターンの透光部10a（感光性樹脂層9がネガレジストである場合、10aは逆にリード3と同一パターンの非透光部）を有し、この透光部10a（又は非透光部）と

4

細長導電層3'とが対応するように上記マスク10を設置し上記露光を行なう。

【0023】次に図5A、Bに示すように、現像により透光部（ネガレジストの場合は非透光部）10aに対応した感光性樹脂層9の露光樹脂（ネガレジストの場合は非露光樹脂）を除去して感光性樹脂層9を貫通するリード形成用溝（メッキ成長用溝）9aを形成し、細長導電層3'をこの溝9aと対向する部分において露出する。上記リード形成用溝9aは当然リード3と同じピッチで並列配置されている。

【0024】而して図6に示すように、図5の状態にしたものを適当なメッキ液により電気メッキし、上記リード形成用溝9a内におけるメッキ成長を促す。即ち、電気メッキによりリード形成用溝9aの底面に露出している細長導電層3'（メッキ成長下地）の表面に直接メッキが施され溝9a内における成長が促されて、溝9aの深さと略同じ厚みのリード3を生成する。

【0025】上記メッキ金属としては適当な硬さと弾性を持つもの、例えばニッケル又はニッケル合金であり、メッキ成長下地たる細長導電層3'のb部を銅又は銅合金で形成することにより上記ニッケル又はニッケル合金とは極めて強固に結合し、細長導電層3'のa部で剥離性のある金属8によりある程度の強度で結合する。

【0026】次に図7A、Bに示すように感光性樹脂層9を除去すると、上記メッキ成長により形成されたリード3が等間隔をおいて並列されたベース板が得られる。

【0027】次に、図8に示すようにベース板2の一端部を切り込み12から所要の長さに亘りリードから剥離しつつ切除する。

【0028】この結果図9A、Bに示すようにリード3はその結合片3bによって残余のベース板2の表面に強固に結合すると共にベース板切除部上に延在していたリード部分は残余のベース板2の一端から側方へ遊離し突出したブローユニットが形成される。このリード突出部で前記弾性接片3aを形成する。

【0029】上記ベース板2の一端を切除するに際してのリード3からの剥離を容易にする例として、前記細長導電層3'における弾性接片形成区域aの表面に剥離層8を形成したものである。従ってこの剥離層8の内端縁付近から上記ベース板端部を切除することによってリード3からの剥離が比較的容易に行なえる。

【0030】上記ベース板端部は剥離層8とリード3の界面から剥離しつつ除去され、従って細長導電層3'はこの剥離層8を形成した部分において切除したベース板端部に付着した状態で除去される。

【0031】換言すると図9に示すように、リード3はベース板2との結合片3bにおいてメッキ成長下地たる細長導電層3'を介して上記ベース板2に固定され、このベース板2から突出する弾性接片3aの裏面には細長導電層3'が残置しない構造となる。

5

【0032】図9に示すように、上記リード3は上記細長導電層3'の一端延在部の表面においてメッキ成長させ、他端延在部をベース板2の表面に露出させてIC等との接続に供する電極端子3a'を形成する。

【0033】換言するとメッキ成長にて形成されたリード3は細長導電層3'の一端延在部の表面に結合片3bにより結合され、且つこの細長導電層3'の一端延在部を介してベース板2に結合された構造となり、このリード結合片3bの後端から後方へ細長導電層3'の他端延在部が導出して露出され電極端子3a'を形成している。

【0034】図示しないが、本発明は細長導電層3'の全長に亘ってメッキ成長によるリード3を形成する場合も含む。この場合リード3の結合片端部にて上記電極端子3a'を形成する。

【0035】次に、この発明の第2実施例について説明する。

【0036】この実施例は図10に示すように、第1ベース板2Aと第2ベース板2Bとを端面において突き合せ、第1、第2ベース板2A、2Bの表面に両ベース板を横断せる多数のリード3を並列状態でメッキ成長させ、第2ベース板2Bを剥離して第2ベース板上に延在していたリード端部を上記第1ベース板2Aの端部から突出させるようにしたプローブユニット1の製法を開示している。

【0037】その具体例に付き図11乃至図17に基き詳述すると、プローブユニット1の完成時においてリード担体となる第1ベース板2Aの他に、メッキ成長してリードを形成した後に除去される第2ベース板2Bを準備する。

【0038】第1、第2ベース板2A、2Bはガラス板、合成樹脂板等の絶縁ベース板であり、両者ともに矩形を呈する。

【0039】図11A、Bに示すように第1ベース板2Aの全表面に導電層3''をベタに積層する。

【0040】この導電層3''は導電ペーストを印刷する方法等の既知のプリント配線基板におけるパターン製造法の適用により形成される。

【0041】上記導電層3''はメッキ成長によりリード3を形成した時、リード3即ちメッキ層が十分な強度で導電層3''と母材結合する金属（例えば銅材）で形成する。

【0042】他方第2ベース板2Bの全表面にはメッキ成長できる金属であってなお且つ比較的弱い剥離力でメッキ成長層即ちリード3から剥離できる金属（又は剥離性の表面層を有する金属）を以って剥離層8'をベタで層着する。

【0043】本発明は上記剥離層8'と導電層3''とを予定するリード3のピッチと同一にし並列配置する場合を含む。

6

【0044】例えば上記のような剥離層8'を形成する金属として極く薄いクロム材を第2ベース板2Bの表面に成膜する方法が採られる。上記第2ベース板2Bの表面に成膜された剥離層8'はリード3の弾性接片3aがメッキ成長される下地層を形成し、これに対し第1ベース板2Aの表面に成膜された導電層3''はリード3の結合片3bをメッキ成長させる下地層を形成する。

【0045】上記の如くした第1ベース板2Aと第2ベース板2Bを準備し、両ベース板2A、2Bを直線状の端面において相互に突き合わせる。

【0046】この突き合せによって第1ベース板2Aの導電層3''と剥離層8'とを突き合せ線cにおいて連続状態にする。

【0047】上記第1ベース板2Aと第2ベース板2Bとは突き合せ面において自由接触面とし治具によって突き合せ状態を保持する。

【0048】又は両ベース板2A、2Bを突き合せ面において接着剤を介し仮接着し突き合せ状態を保持する。この接着は剥離を容易にする強度の弱接着である。

【0049】図12に示すように、上記図11の如くした第1、第2ベース板2A、2Bの表面を感光性樹脂層9（レジスト層）で覆う。例えば感光性樹脂フィルムを貼り合わせるか、又は感光性樹脂材を塗布する。

【0050】次に図13A、Bに示すように、上記感光性樹脂層9の表面に露光マスク10を重ね、光11を上方から照射することにより感光性樹脂層9を露光する。露光マスク10は図13Bに示すように、リード3と同一パターンの透光部10a（感光性樹脂層9がネガレジストである場合、10aは逆にリード3と同一パターンの非透光部）を有する。

【0051】次に図14A、Bに示すように、現像により透光部（ネガレジストの場合は非透光部）10aに対応した感光性樹脂層9の露光樹脂（ネガレジストの場合は非露光樹脂）を除去して感光性樹脂層9を貫通するリード形成用溝（メッキ成長用溝）9aを形成し、導電層3''をこの溝9aと対向する部分において露出する。上記リード形成用溝9aは当然リード3と同じピッチで並列配置されている。

【0052】而して図15に示すように、図14の状態にしたものを適当なメッキ液により電気メッキし、上記リード形成用溝9a内におけるメッキ成長を促す。即ち、電気メッキによりリード形成用溝9aの底面に露出している導電層3''（メッキ成長下地）の表面に直接メッキが施され溝9a内における成長が促されて、溝9aの深さと略同じ厚みのリード3を生成する。

【0053】上記メッキ金属としては適度な硬さと弾性を持つもの、例えばニッケル又はニッケル合金であり、メッキ成長下地たる導電層3''を銅又は銅合金で形成することにより上記ニッケル又はニッケル合金とは極めて強固に結合する。

7

【0054】次に図16A、Bに示すように図15の感光性樹脂層9を除去すると、導電層3'及び剥離層8'の表面に横断して上記メッキ成長により形成されたリード3が等間隔をおいて並列されたベース板が得られる。

【0055】次に、図16におけるベタに成膜された導電層3'をメッキ成長により形成された各リード3間において除去（例えばエッチングにて除去）し、図17A、Bに示すように各リード3の下地として細長導電層3'を残存する。

【0056】この結果、第1ベース板2Aの表面には並列配置された細長導電層3'が形成され、この細長導電層3'の表面にメッキ成長によって形成されたリード3の結合片3bが固着されると共に、第2ベース板2Bの表面には並列配置された細長剥離層8が形成され、この細長剥離層8の表面にメッキ成長によって形成されたリード3の弾性接片3aが形成されている。

【0057】然る後、第2ベース板Bをリード3から剥離し除去することにより、図7A、Bに示したと同様のプローブユニットが形成される。

【0058】即ち、リード3はその結合片3bによって第1ベース板2Aの表面に強固に結合し、第2ベース板2B上に延在していたリード部分は第1ベース板2Aの一端から側方へ遊離し突出したプローブユニットが形成される。このリード突出部で前記弾性接片3aを形成する。

【0059】上記第2ベース板2Bを除去するに際してのリード3からの剥離を容易にするために、第2ベース板Bの表面に剥離層8'を形成したものである。

【0060】上記第2ベース板2Bは剥離層8'とリード3の界面から界面しつつ除去され、従って剥離層8'はこの第2ベース板2Bに付着した状態で除去される。

【0061】従って、図9A、Bに示すように、リード3はベース板2との結合片3bにおいてメッキ成長下地たる細長導電層3'を介して上記ベース板2Aに固定され、このベース板2Aから突出する弾性接片3aの裏面には剥離層8'が残置しない構造となる。

【0062】この時剥離層8'を弾性接片3aの下面に残置させたままにすることができる。

【0063】図9に示すと同様、上記リード3は上記導電層3'の一端延在部の表面においてメッキ成長させ、他端延在部をベース板2Aの表面に露出させてIC等との接続に供する電極端子を形成する。

【0064】換言するとメッキ成長にて形成されたリード3は導電層3'の一端延在部の表面に結合片3bにより結合され、且つこの導電層3'の一端延在部を介してベース板2Aに結合された構造となり、このリード結合片3bの後端から後方へ細長導電層3'の他端延在部が導出され露出されて電極端子を形成する。

【0065】又は図16B等から理解できるように細長導電層3'の全長に亘ってメッキ成長によるリード3を

8

形成し、このリード3の結合片3b端部にて上記電極端子3b'を形成する。

【0066】図1は上記プローブユニットによって形成された検査ユニットを示し、プローブユニット1はベース板2を以って担体4の斜面に接着し、リード3の一端突出部（弾性接片3a）を前下り状態にして液晶パネル5の電極層5aに弾力的に加圧接触させる。他方上記担体4斜面にIC6と回路基板7を設置し、上記ベース板2の表面に接着されたリード他端（結合片）3bをIC6を介して回路基板7に接続する。

【0067】

【発明の効果】以上のように、この発明によればエッチング法等により形成したリード群を接着剤によりベース板表面に接着する場合のような、接着剤の収縮によるピッチ変化等の問題を有効に防止できる。

【0068】又接着剤塗布や接着作業の困難性、或いは接着するまでの整列を保持するタイパー等のリード間連結手段を要せず、このタイパーを爾後的に切断する困難な作業も排除できる。

【0069】又メッキ成長によりリード群を極小ピッチに高精度に形成でき、弾性接片の弾性付与に必要な厚みも充分に確保できる。

【0070】又弾性接片はメッキ成長時ベース板によって適正に支持され適正にピッチが保たれ、ベース板の一部を除去するか、第2ベース板を除去することによって弾性接片を遊離し突出させた状態を容易に形成できる。又第2ベース板は第1ベース板からの除去及び弾性接片からの剥離が容易に行なえ、ベース板の一部を切除して弾性接片から剥離する場合の困難性を排除できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるプローブユニットによって検査ユニットを形成した例を示す断面図である。

【図2】A図は上記プローブユニットを形成する方法の第1実施例を示すベース板断面図、B図は同斜視図であり、A図はB図におけるA-A線断面図を示す。

【図3】図2の次の工程を示すベース板断面図である。

【図4】A図は図3の次の工程を示すベース板断面図、B図はマスク斜視図である。

【図5】A図は図4の次の工程を示すベース板断面図、

B図は同斜視図であり、A図はB図におけるB-B線断面図である。

【図6】図5の次の工程を示すベース板断面図である。

【図7】A図は図6の次の工程を示すベース板断面図、B図は同斜視図であり、A図はB図におけるC-C線断面図である。

【図8】図7の次の工程を示すベース板断面図である。

【図9】A図は図8によって形成されたプローブユニットの断面図、B図は同斜視図である。

【図10】この発明の第2実施例の原理思想を示すベース板断面図である。

9

10

【図 1 1】 A 図は上記第 2 実施例の具体例を示す B 図におけるベース板の D-D 線断面図、B 図は同斜視図である。

【図 1 2】 図 1 1 の次の工程を示すベース板断面図である。

【図 1 3】 A 図は図 1 2 の次の工程を示すベース板断面図、B 図は同斜視図である。

【図 1 4】 A 図は図 1 3 の次の工程を示す B 図におけるベース板の E-E 線断面図、B 図は同斜視図である。

【図 1 5】 図 1 4 の次の工程を示すベース板断面図であ 10

【図 1 6】 A 図は図 1 5 の次の工程を示す B 図におけるベース板の F-F 線断面図、B 図は同斜視図である。

【図 1 7】 A 図は図 1 6 の次の工程を示す B 図における

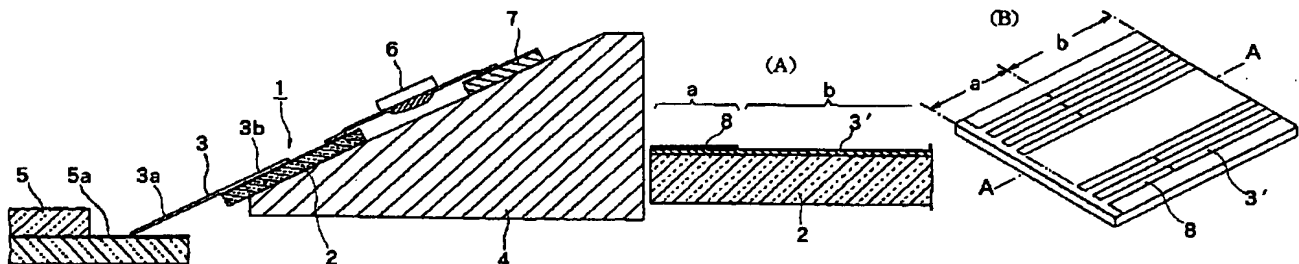
ベース板の G-G 線断面図、B 図は同斜視図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 | プローブユニット |
| 2 | ベース板 |
| 2 A | 第 1 ベース板 |
| 2 B | 第 2 ベース板 |
| 3 | メッキ成長リード |
| 3' | 細長導電層 |
| 3'' | ベタの導電層 |
| 3 a | 弾性接片 |
| 3 b | 結合片 |
| 8 | 細長剥離層 |
| 8' | ベタの剥離層 |

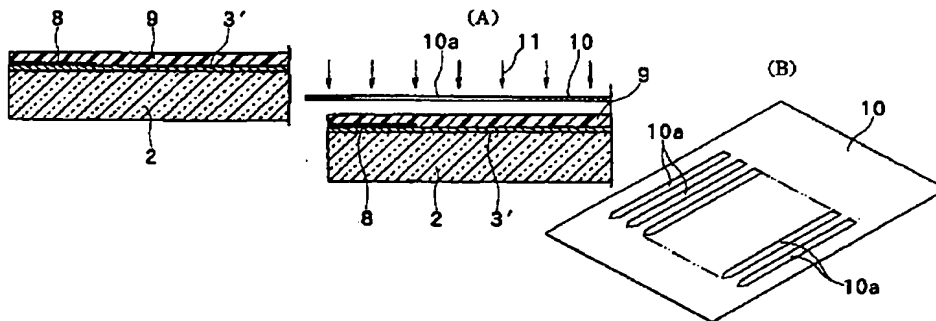
【図 1】

【図 2】

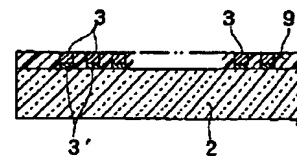


【図 3】

【図 4】

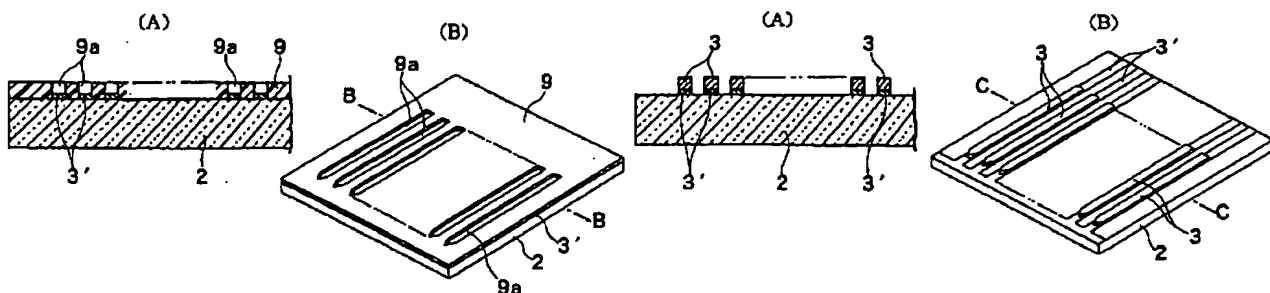


【図 6】

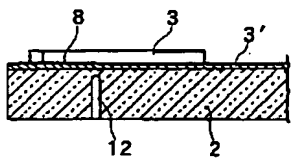


【図 5】

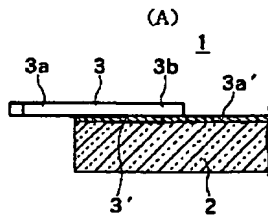
【図 7】



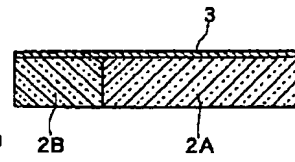
【図 8】



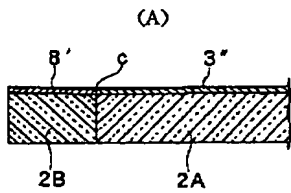
【図 9】



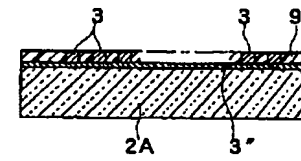
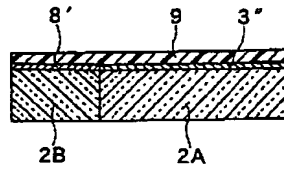
【図 10】



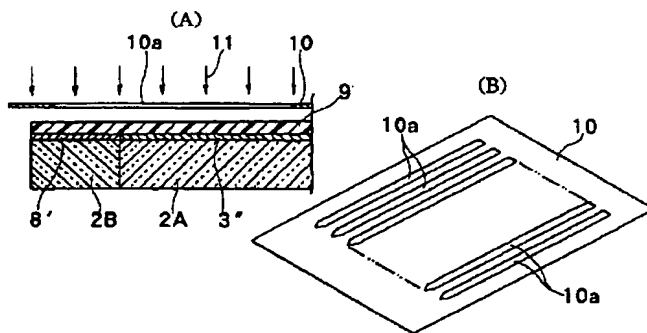
【図 11】



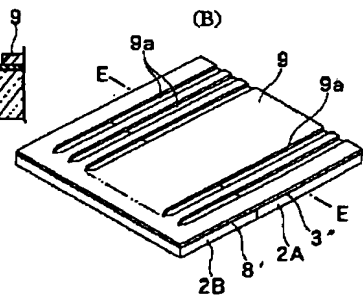
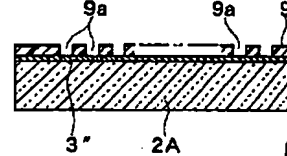
【図 12】



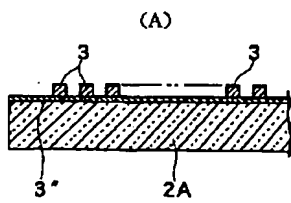
【図 13】



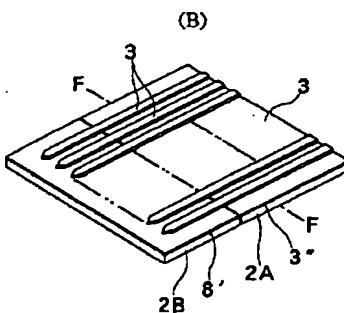
【図 14】



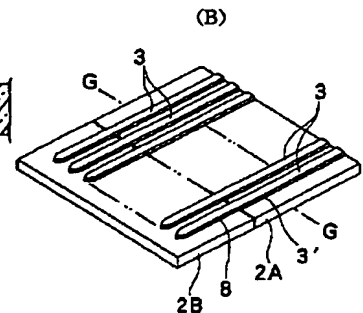
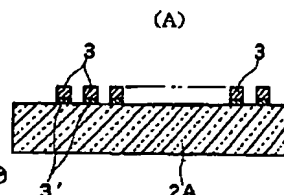
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 奥野 敏雄

福岡県福岡市博多区半道橋1丁目6番46号
九州日東精工株式会社内

(72)発明者 人見 保幸

京都府綾部市井倉新町瓜田8番地の1 日
東公進株式会社内